

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 43 34 369 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 60 G 9/02**  
B 60 G 3/18  
B 60 G 3/28  
B 60 G 11/46

⑳ Aktenzeichen: P 43 34 369.4  
㉔ Anmeldetag: 8. 10. 93  
㉕ Offenlegungstag: 13. 4. 95

㉚ Anmelder:  
Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 70327 Stuttgart,  
DE

㉚ Erfinder:  
Tenggara, Semar-Ed, Dipl.-Ing., 73730 Esslingen, DE;  
Baumann, Peter, Dipl.-Ing., 76532 Baden-Baden, DE;  
Link, Karl, Dipl.-Ing., 73779 Deizisau, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Führung einer luftgefederten Achse bei Nutzfahrzeugen

⑤⑦ Die vorgeschlagene Lenkeranordnung dient zur exakten Führung von Achsen, insbesondere von gelenkten Achsen bei Nutzfahrzeugen, wobei die Federung der Achse durch eine Kombination von Luft- und Blattfeder bewirkt wird. Durch eine Parallelogrammanordnung zweier gleich langer Längslenker je Achshälfte, die den Achskörper schwenkbar mit dem Achshalter verbinden, wird eine definierte horizontale und vertikale Führung der Achse gewährleistet. Auftretende Querkräfte werden von einer dünnwandigen, vorzugsweise einlagigen Blattfeder aufgenommen, die mit einem der Längslenker fest oder lösbar verbunden ist oder mit ihm ein einteiliges, homogenes Bauteil bildet. Die Lösung findet insbesondere Anwendung bei Straßenfahrzeugen, die einem häufigen Lastwechsel ausgesetzt sind, z. B. Containerfahrzeuge.

DE 43 34 369 A 1

DE 43 34 369 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 02. 95 508 015/214

7/31

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Lenkeranordnung zur exakten Führung von Achsen, insbesondere von gelenkten Achsen bei Nutzfahrzeugen, wobei die Federung der Achse durch eine Kombination von Luft- und Blattfeder bewirkt wird.

Es sind eine Reihe von Achsführungen bekannt, bei denen die Längsführung der schwingenden Achse durch einen Längslenker in Kombination mit einer Blattfeder realisiert wird. Dabei übernimmt die mehrlagige Blattfeder zugleich die Seitenführung und ersetzt damit den sonst notwendigen Querlenker, der in der Regel als Panhardstab ausgeführt ist. Der Vorteil dieser bekannten Lösung besteht darin, daß durch den Wegfall des Querlenkers eine hohe Fahrstabilität und -sicherheit, insbesondere bei Kurvenfahrten im beladenen Zustand erreicht wird. Speziell bei Container-Nutzfahrzeugen erweist sich die Verwendung von Querlenkern als problematisch, da es beim Entladevorgang zu einem seitlichen Versatz durch die Schwenkbewegung des Querlenkers kommt, so daß eine genaue Positionierung des Nutzfahrzeuges beim Entladevorgang erschwert wird.

Aufgrund dieser Nachteile werden insbesondere bei Containerfahrzeugen Achskonstruktionen verwendet, die auf einen herkömmlichen Querlenker verzichten. Dabei hat sich im wesentlichen die Kombination eines biegesteifen Längslenkers mit einer mehrlagigen Blattfeder bewährt, die die auftretenden Querkräfte sicher aufnimmt.

Eine derartige Anordnung für Nutzfahrzeuge der vorgenannten Art ist unter anderem aus der DE-GM 18 12 533 bekannt. Bei dieser Lösung werden die auftretenden Längskräfte durch einen Längslenker in Kombination mit einer mehrlagigen Blattfeder aufgenommen.

Diese Lösung weist den entscheidenden Nachteil auf, daß es bei größeren Beschleunigungen oder Verzögerungen, insbesondere beim Bremsen, zu der gefürchteten S-Schlagbildung (vgl. Fig. 4) kommt, in dem die relativ weiche Blattfeder ausknickt und es bei hinreichend großer Beanspruchung zu einer plastischen Deformation in den Randzonen der Federlagen kommt, die durch Zugspannung beansprucht werden. Außerdem ist eine genau definierte, gleichmäßige Führung der Achse aufgrund der elastischen Eigenschaften der Blattfeder nicht gegeben.

Die bekannten Lenkeranordnungen weisen den erheblichen Nachteil auf, daß es während der Fahrt zu permanenten Schwingungen der gelenkten Achse kommt, die sich zwangsläufig über das Lenkgetriebe und die Lenksäule auf das Lenkrad fortpflanzen und zu einer unangenehmen Beeinträchtigung des Fahrverhaltens führen. Um diesem "Schwimmen" des Fahrzeuges zu begegnen, ist der Fahrzeuglenker gezwungen, permanente gegenläufige Lenkbewegungen auszuführen.

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer Lenkeranordnung der eingangs beschriebenen Art, die im Hinblick auf ihre mögliche Verwendung als gelenkte Achse eine geometrisch definierte, stabile Führung der Achse in Längs- und Querrichtung erlaubt. Die Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Einrichtung durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Vorteilhaft weitergebildet wird der Erfindungsgegenstand durch die Merkmale der Unteransprüche 2 bis 6.

Das Wesen der Erfindung besteht aus einer definierten Parallelogrammanordnung zweier gleich langer Längslenker, die den Achskörper über einen Lagerbock

schwenkbar mit einem am Fahrzeugrahmen bzw. Chassis befestigten Achshalter verbinden. Durch die Verwendung geometrisch gleicher Längslenker in Parallelanordnung wird eine ideale axiale Führung gewährleistet.

Durch die vertikal fluchtende Anordnung der Längslenkerdrehpunkte und den gleichen axialen Abstand der Längslenkerdrehpunkte (11a) und (12a) bzw. (11b) und (12b) wird in jeder Bewegungsphase eine geometrisch definierte Position der Achse (4) realisiert.

Die auftretenden Querkräfte werden von einer Blattfeder (13) aufgenommen, deren vorderes Federauge (14) mit dem, am vorderen Achshalter (2) befindlichen Lenkergelenk (11a) bzw. (12a) des oberen (11) oder unteren Längslenkers (12) verbunden ist.

Neben der sicheren Einleitung der Querkräfte ermöglicht die biegeeweiche Blattfeder ein sicheres Einfedern der Achse. Zur Vermeidung des gefürchteten S-Schlages ist die Blattfeder am vorderen und hinteren Auge eines Längslenkers fest angeordnet. Das freie Ende der Blattfeder ist mit einer dreh- und schwenkbaren Schwinge (8) verbunden, die die Verbindung zum hinteren Achshalter (3) herstellt.

Die vorzugsweise einlagige Blattfeder (13) ermöglicht ein definiertes und weiches Eintauchen der Achse (4) und trägt damit maßgeblich zum ruhigen Fahrverhalten des Fahrzeuges bei. Durch die feste Lagefixierung der Blattfeder (13) an Längslenker (11), (12) und Achse (4) wird zudem die S-Schlagbildung verhindert, da eine vertikale Auslenkung der Blattfeder (13) nur im Bereich des freien Astes (13b) zwischen Achse (4) und hinterem Federlager möglich ist. Da das Federblatt überwiegend der Aufnahme der Seitenkräfte dient, kann es entsprechend dünnwandig gestaltet werden.

Das hat den Vorteil, daß beim Ausfedern oder bei Hochlage des Fahrzeuges im Containerwechselbetrieb die notwendige Rückstellkraft des dünnwandigen Federblattes recht gering ist. Außerdem zeichnet sich ein dünnwandiges Federblatt durch ein hohes Durchbiegevermögen aus. Damit kann die Blattfeder wesentlich besser eine axiale Beweglichkeit der Luftfeder entlang ihres Liftweges realisieren. Eine mehrlagige, wesentlich biegeesteifere Blattfeder würde sowohl das Ausfedern bei schneller Entlastung (insbesondere bei Container- oder Kipperfahrzeugen) und im umgekehrten Fall ein rasches Einfedern bei der Beladung des Fahrzeuges verhindern.

In einer weiteren, bevorzugten Gestaltung sind die Blattfeder (13) und ein Längslenker (12) zu einem einzigen Bauteil zusammengefaßt. Diese aus Federstahl bestehende Lenkerfeder (15) ist im vorderen Ast (15a) biegesteif gestaltet, so daß sie die Aufgaben eines konventionellen Längslenkers übernimmt. Im hinteren Ast (15b) ist die Blattfeder einlagig und dünnwandig ausgeformt, so daß sie in diesem Bereich die auftretenden Schwingungen und Stöße elastisch aufnehmen kann.

In einer nächsten vorzugsweisen Ausführungsform ist die Blattfeder (13) mit dem oberen Längslenker (11) verbunden.

Diese Anordnung ermöglicht eine größere Bodenfreiheit und sichert den dünnwandigen Bereich der Blattfeder vor plastischen Verformungen durch Kollision mit etwaigen Hindernissen, wie z. B. bei Geländefahrten.

In einer anderen bevorzugten Weiterbildung (Fig. 2) sind Blattfeder (13) und Längslenker (11), (12) voneinander getrennt. Durch die Vergrößerung des vertikalen Abstandes der parallel geführten, gleich langen Längslenker (11), (12) wird eine ideale Führung der Achse (4)

gewährleistet.

In einer weiteren, vorzugsweisen Ausführungsform sind der untere Längslenker (12) und die einlagige Blattfeder (13) im Bereich der Schwenklager (12a), (12b) lösbar miteinander verbunden. Damit ist eine leichte Austauschbarkeit bei Instandsetzungsarbeiten gegeben.

In einer weiteren, vorzugsweisen Ausführungsform sind der obere Längslenker (11) und der untere Längslenker (12) axialsymmetrisch ober- bzw. unterhalb der Achsmittelpunkte angeordnet, wobei die hinteren Schwenklager (11b), (12b) der Längslenker in vertikaler Richtung axialfluchtend zur Achsmittelpunkte (7) der gelenkten Achse (4) angeordnet sind. Durch diese Anordnung ist ein geometrisch exakt definierter Bewegungsablauf der gelenkten Achse und der daran geführten Räder (9) in der Horizontalen und Vertikalen realisierbar.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, daß bei gelenkten Achsen das Fahrverhalten (Laufruhe, Auftreten selbsterregter Schwingungen) signifikant verbessert wird.

Ebenso ist das Federverhalten durch die Verwendung einer einlagigen Blattfeder besser einstellbar und kann damit den jeweiligen Anforderungen des Fahrzeugeinsatzes optimal angepaßt werden.

Mit dieser Achsanordnung ist es daneben erstmals gelungen, die gefürchtete S-Schlagbildung an Blattfedern zu beseitigen. Speziell bei gelenkten Achsen führte die plastische Verformung der Blattfedern durch den S-Schlag zu einer bleibenden Veränderung der Lenkgeometrie, die ihrerseits ein zusätzliches Flattern bzw. Schwimmen der Achse hervorrief.

Drei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den beigefügten Zeichnungen dargestellt und im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1: Eine Achsführung unter Verwendung zweier parallel geführter Lenker mit einer integrierten, einlagigen Blattfeder, dargestellt in drei Phasen:

- a) Achse in eingefedertem Zustand (Vollast)
- b) Achse in normaler Fahrstellung (Teillast)
- c) Achse in ausgefedertem Zustand (unbelastet)

Fig. 2: Eine Achsanordnung mit zwei parallel geführten Längslenkern und einer separat angeordneten, einlagigen Blattfeder

Fig. 3: Eine Achsanordnung unter Verwendung eines Längslenkers und einer kombinierten Längslenkerfeder

Fig. 4: Eine konventionelle Achsführung mit einem Längslenker und einer mehrlagigen, zur S-Schlagbildung neigenden Blattfeder.

In Fig. 1 ist eine gelenkte Achse in einer Seitenansicht dargestellt. Am Fahrzeugrahmen (1) sind zwei Achshalter (2) und (3) fest angeordnet. Zwischen beiden Achshaltern ist mittig der Achskörper (4) mit Lagerbock (5) über eine Luftfeder (6) mit dem Rahmen (1) verbunden. Auftretende Längskräfte werden von den beiden Längslenkern (11) und (12) sicher aufgenommen und über die Schwenklager (11a) und (12a) in den vorderen Achshalter (2) eingeleitet. Das Federauge (14) der einlagigen Blattfeder ist mit dem vorderen Lenkergelenk (12a) formschlüssig verbunden. Die horizontale Schwenkbeweglichkeit der Achsanordnung wird gewährleistet durch die Verbindung des freien Astes (13b) der elastischen Blattfeder (13) mit einer schwenkbar gelagerten Schwinge (8), die am hinteren Achshalter (3) angeordnet ist. Durch die einlagige Gestaltung der Blattfeder sind vergleichsweise große Hubwege an der Luftfeder (6) zu

realisieren.

Fig. 2 zeigt in einer Seitenansicht eine gelenkte Achse mit zwei parallel geführten Längslenkern (11), (12) und einer dazwischen parallel angeordneten, einlagigen Blattfeder (13), die am vorderen Achshalter (2) ein gesondertes Federlager (10) aufweist. Dabei sind die Lagermittelpunkte der Schwenklager (11a) und (12a) der Längslenker (11) und (12) und des Federlagers (10) vertikal fluchtend angeordnet und gleich beabstandet.

Bei der in Fig. 3 abgebildeten Achsanordnung sind der untere Längslenker (15a) und die Blattfeder (15b) zu einem Konstruktionsteil vereint. Die abgebildete Lenkerfeder (15) weist drei Befestigungsaugen (16) auf. Der biegesteif gestaltete, vordere Ast (15a) der Lenkerfeder (15) erlaubt eine exakte, parallelogrammartige Achsführung durch Übernahme der Funktion eines zweiten Lenkers. Durch die biegesteife Ausführung ist zugleich die Gefahr des Abknickens des vorderen Astes (15a) als Folge der S-Schlagbildung behoben. Der hintere Federast (15b) ist dünnwandig und einlagig ausgeformt und ermöglicht damit eine deutliche Reduzierung der Rückstellkraft der Feder gegenüber bekannten zweilagigen Führungsfedern. Damit ist die Federkinematik wesentlich besser der Liftbewegung der Luftfeder (6) im Containerwechselbetrieb angepaßt.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Fahrzeugrahmen
- 2 vorderer Achshalter
- 3 hinterer Achshalter
- 4 Achskörper
- 5 Lagerbock
- 6 Luftfeder
- 7 Achsmittelpunkte
- 8 Schwinge
- 9 Rad
- 10 vorderes Federlager
- 11 oberer Längslenker
- 11a vorderer Längslenkerdrehpunkt
- 11b hinterer Längslenkerdrehpunkt
- 12 unterer Längslenker
- 12a vorderer Längslenkerdrehpunkt
- 12b hinterer Längslenkerdrehpunkt
- 13 Blattfeder
- 13b freier Ast der Blattfeder
- 14 vorderes Federauge
- 15 Lenkerfeder
- 15a vorderer Ast der Lenkerfeder
- 15b hinterer Ast der Lenkerfeder

#### Patentansprüche

1. Führung einer luftgefederten Achse bei Nutzfahrzeugen, insbesondere einer gelenkten Achse, mittels einer querlenkerfreien Anordnung, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Achsführung je Achshälfte aus zwei übereinander parallelogrammartig angeordneten Längslenkern (11), (12) besteht, deren axiale Schwenklagermittelpunkte gleich groß sind, daß die Längslenker (11), (12) die Achse (4) mit einem ersten Achshalter (2) schwenkbar verbinden und daß an mindestens einem Längslenker (11), (12) eine dünnwandige Blattfeder (13) fest oder lösbar angeordnet ist oder die Blattfeder (13) parallel zum Längslenker (11), (12) an einem Federlager (10) am ersten Achshalter (2) und am Achskörper (4) angelenkt ist, wobei sich das freie Ende der Blattfeder

(13) über eine Schwinge (8) an einem zweiten Achshalter (3) abstützt.

2. Führung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Längslenkerdrehpunkte (11a) und (12a) bzw. (11b) und (12b) vertikal fluchtend angeordnet sind. 5

3. Führung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Blattfeder (13) einlagig ist.

4. Führung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Blattfeder (13) und ein Längslenker (11), (12) ein einteiliges, homogenes Bauteil aus Federstahl bilden, wobei der vordere Ast (15a) dieser Lenkerfeder (15) einen biegefesten und torsionssteifen Querschnitt und der hintere Ast (15b) einen dünnwandigen Querschnitt mit federelastischen Eigenschaften aufweist. 10 15

5. Führung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Blattfeder (13) mit einem der Längslenker (11), (12) lösbar verbunden ist. 20

6. Führung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Längslenker (11) und der untere Längslenker (12) axialsymmetrisch oberhalb bzw. unterhalb der horizontalen Achsmitte und die hinteren Schwenklager (11b), (12b) der Längslenker (11), (12) in vertikaler Richtung axialfluchtend zur Achsmitte (7) der Achse (4) angeordnet sind. 25

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

30

35

40

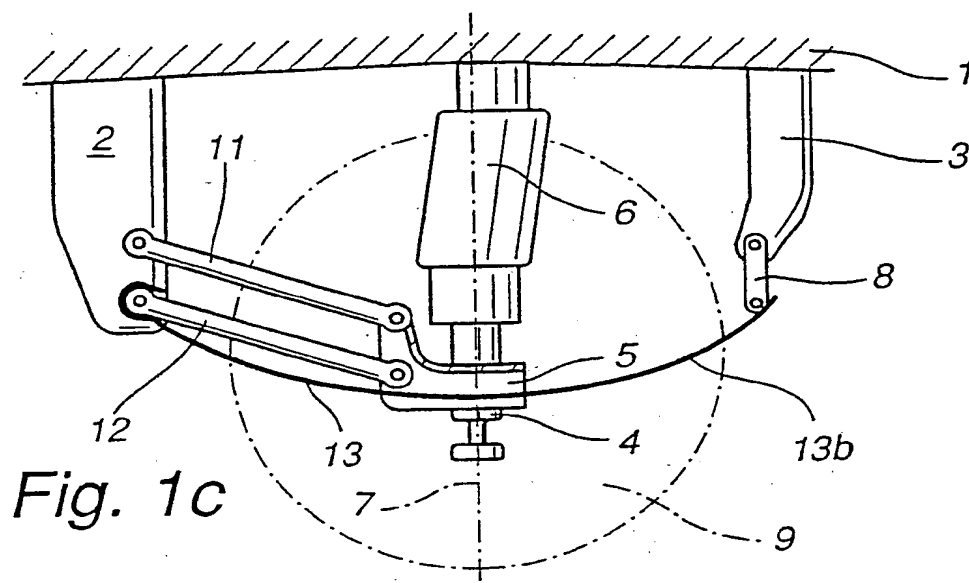
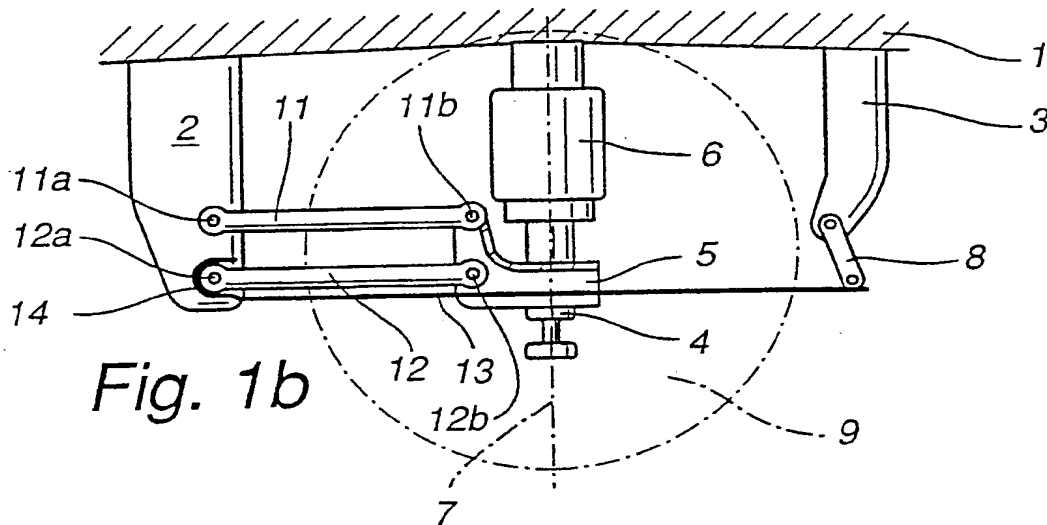
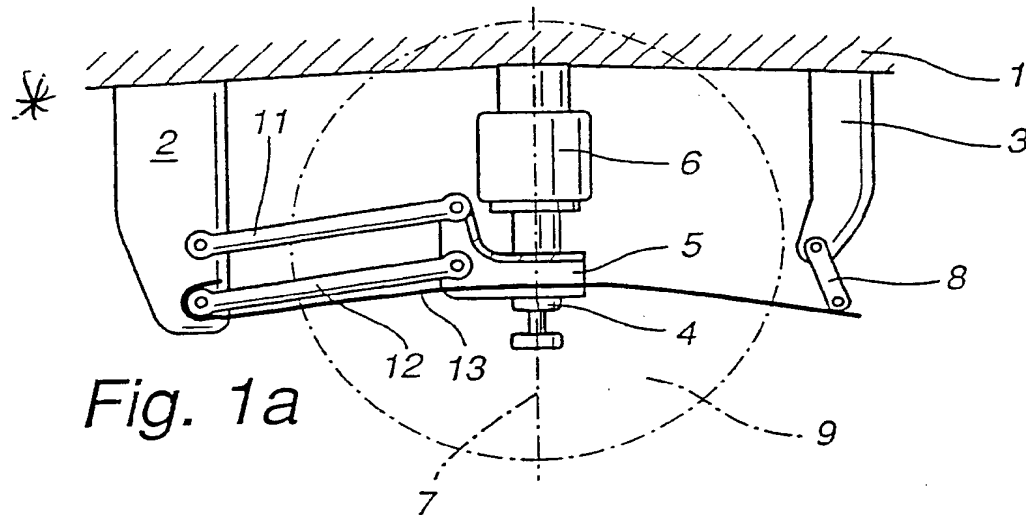
45

50

55

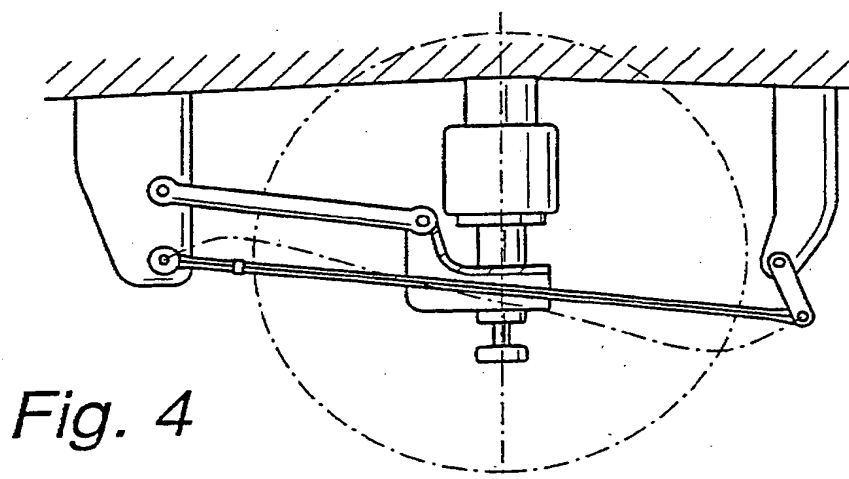
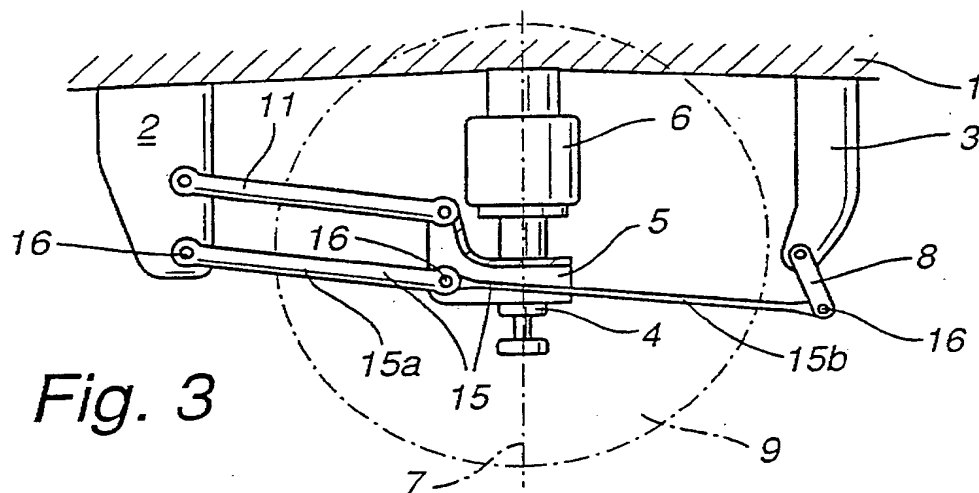
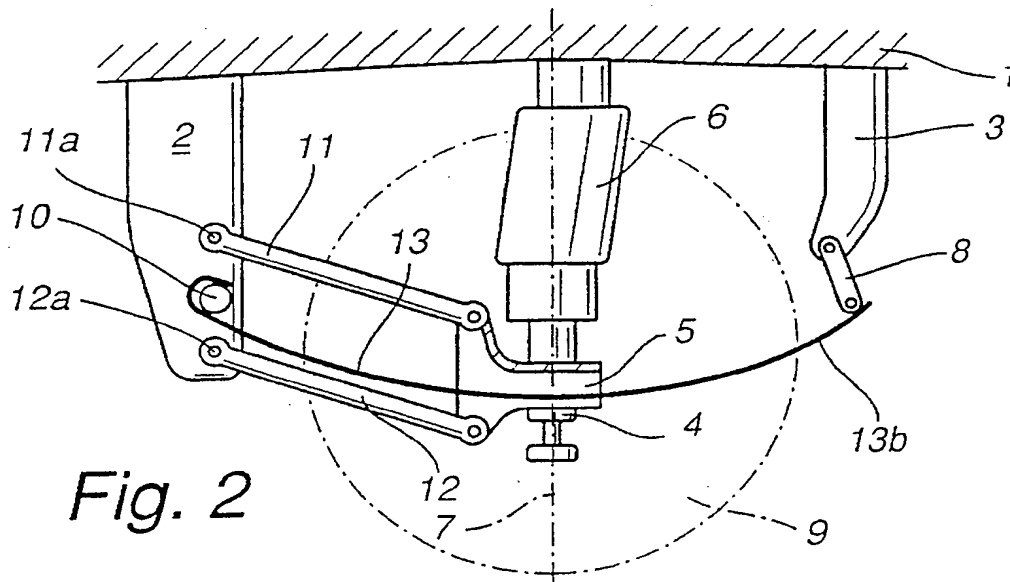
60

65



508 015/214

BEST AVAILABLE COPY



508 015/214

BEST AVAILABLE COPY